

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-156506

(43)Date of publication of application : 04.07.1991

(51)Int.Cl.

G05B 19/403

G05B 19/18

(21)Application number : 01-295277

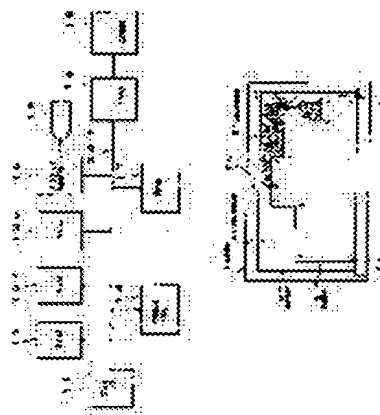
(71)Applicant : FANUC LTD

(22)Date of filing : 14.11.1989

(72)Inventor : FUJITA NAOKI
MATSUMURA TERUYUKI
NAGASHIMA NORITAKE**(54) NC PROGRAM GENERATING METHOD FOR INTERACTIVE NUMERICAL CONTROLLER OR AUTOMATIC PROGRAMMING DEVICE****(57)Abstract:**

PURPOSE: To equalize the primary working time and the secondary working time to improve the working efficiency by determining the division point between the primary working and the secondary working based on data of a parts form.

CONSTITUTION: A graphic control circuit 15 converts a digital signal to a display signal to give it to a display device 16, and a material form, a parts form, a working definition picture, the position display of each shaft, parameters, etc., are displayed. In this case, a material form 2 and a parts form 3 are defined, and the position of a division point P is calculated based on them, and an overall working point area to be cut is calculated, and such division point P between the primary working and the secondary working is defined that both areas obtained by dividing its overall area by a segment perpendicular to the Z axis of a four-axis lathe are equalized to each other. A primary working cut area 5 and a secondary working cut area 6 are determined based on the division point P.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-156506

⑤ Int. Cl.⁵

G 05 B 19/403
19/18

識別記号

A
C

庁内整理番号

9064-5H
9064-5H

⑬ 公開 平成3年(1991)7月4日

審査請求 未請求 請求項の数 8 (全10頁)

⑭ 発明の名称 対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置のNCプログラム
作成方法

⑮ 特 願 平1-295277

⑯ 出 願 平1(1989)11月14日

⑰ 発 明 者 藤 田 直 樹 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック
株式会社商品開発研究所内
⑰ 発 明 者 松 村 輝 幸 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック
株式会社商品開発研究所内
⑰ 発 明 者 長 島 範 武 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地 ファナック
株式会社商品開発研究所内
⑱ 出 願 人 ファナック株式会社 山梨県南都留郡忍野村忍草字古馬場3580番地
⑲ 代 理 人 弁理士 服部 毅 巖

明 細 書

1. 発明の名称

対話型数値制御装置又は自動プログラミング装
置のNCプログラム作成方法

2. 特許請求の範囲

(1) 2スピンドル2タレットの4軸旋盤による
1次加工の後に、2次加工が施される部品のNC
プログラムを前記部品の素材形状及び部品形状に
基づいて作成する対話型数値制御装置又は自動プ
ログラミング装置のNCプログラム作成方法にお
いて、

前記対話型数値制御装置又は前記自動プログラ
ミング装置によって入力された形状構成要素から
なる前記素材形状及び前記部品形状のデータに基
づいて、前記1次加工及び前記2次加工の分割点
を決定し、前記分割点を基準として前記1次加工
及び前記2次加工に要する時間が概略同じになる
ように、前記1次加工及び前記2次加工のNCプ

ログラムを作成することを特徴とする対話型数値
制御装置又は自動プログラミング装置のNCプロ
グラム作成方法。

(2) 2スピンドル2タレットの4軸旋盤による
1次加工後に、2次加工が施される部品のNCプ
ログラムを前記部品の素材形状及び部品形状に基
づいて作成する対話型数値制御装置又は自動プ
ログラミング装置のNCプログラム作成方法におい
て、

前記素材形状及び前記部品形状のデータから前
記1次加工及び2次加工で加工される全加工領域
を算出する第1のステップと、

前記全加工領域の面積を前記4軸旋盤の2軸に
対して垂直な線分で分割した場合に両方の面積が
互いに等しくなるような点を前記1次加工及び2
次加工の分割点とする第2のステップと、

前記分割点を基準に前記1次加工で加工される
1次加工領域と前記2次加工で加工される2次加
工領域とを決定する第3のステップとで構成され、
前記1次加工及び前記2次加工に要する時間が概

略同じになるように、前記 1 次加工及び前記 2 次加工の NC プログラムを作成することとを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の NC プログラム作成方法。

(3) 2 スピンドル 2 タレットの 4 軸旋盤による 1 次加工後に、2 次加工が施される部品の NC プログラムを前記部品の素材形状及び部品形状に基づいて作成する対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の NC プログラム作成方法において、

前記素材形状及び前記部品形状のデータから前記 1 次加工及び 2 次加工で加工される全加工領域を算出する第 1 のステップと、

前記全加工領域の面積を前記 4 軸旋盤の Z 軸に対して垂直な線分で分割した場合に両方の面積が互いに等しくなるような点を前記 1 次加工及び 2 次加工の分割点とする第 2 のステップと、

前記分割点を手動で変更できる第 3 のステップと、

(4) 2 スピンドル 2 タレットの 4 軸旋盤による 1 次加工後に、2 次加工が施される部品の NC プログラムを前記部品の素材形状及び部品形状に基づいて作成する対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の NC プログラム作成方法において、

前記素材形状及び前記部品形状のデータから前記 1 次加工及び 2 次加工で加工される全加工領域を算出する第 1 のステップと、

前記全加工領域の面積を前記 4 軸旋盤の Z 軸に対して垂直な線分で分割した場合に両方の面積が互いに等しくなるような点を前記 1 次加工及び 2 次加工の分割点とする第 2 のステップと、

前記分割点を基準に前記 1 次加工によって加工される 1 次加工領域及び前記 2 次加工によって加工される 2 次加工領域を決定する第 3 のステップと、

前記 1 次加工領域及び前記 2 次加工領域に基づいて前記 1 次加工及び前記 2 次加工の加工工程を決定する第 4 のステップと、

前記分割点を基準に前記 1 次加工によって加工される 1 次加工領域及び前記 2 次加工によって加工される 2 次加工領域を決定する第 4 のステップと、

前記 1 次加工領域及び前記 2 次加工領域に基づいて前記 1 次加工及び前記 2 次加工の加工工程を決定する第 5 のステップと、

前記 1 次加工及び前記 2 次加工に要する時間を算出して表示する第 6 のステップと、

表示された前記 1 次加工及び前記 2 次加工に要する時間が適当であるか否かの入力を受け、適当であると入力された場合は前記 1 次加工及び前記 2 次加工の NC プログラムを出力し、適当でないと入力された場合は前記第 3 のステップに戻る第 7 のステップとで構成され、前記 1 次加工及び前記 2 次加工に要する時間が概略同じになるように、前記 1 次加工及び前記 2 次加工の NC プログラムを作成することとを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の NC プログラム作成方法。

前記 1 次加工及び前記 2 次加工に要する時間を算出する第 5 のステップと、

前記 1 次加工に要する時間と前記 2 次加工に要する時間との差が所定範囲内にあるかどうかを判定する第 6 のステップと、

前記差が前記所定範囲内にある場合は前記 1 次加工及び前記 2 次加工の NC プログラムを出力する第 7 のステップと、

前記差が前記所定範囲内にはない場合は前記差が前記所定範囲内に入るように前記分割点を変更し、前記第 3 のステップに戻る第 8 のステップとで構成され、前記 1 次加工及び前記 2 次加工に要する時間が概略同じになるように、前記 1 次加工及び前記 2 次加工の NC プログラムを作成することとを特徴とする特許請求の範囲第 1 項記載の対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の NC プログラム作成方法。

(5) 前記部品形状の面積を前記 4 軸旋盤の Z 軸に対して垂直な線分で分割した場合に両方の面積が互いに等しくなるような点を前記分割点とする

ことを特徴とする特許請求の範囲第 2 項、第 3 項又は第 4 項記載の対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の NC プログラム作成方法。

(6) 前記部品形状を構成する前記形状構成要素の長さが互いに等しくなるような点を前記分割点とすることを特徴とする特許請求の範囲第 2 項、第 3 項又は第 4 項記載の対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の NC プログラム作成方法。

(7) 前記部品形状を構成する前記形状構成要素の中で半径方向の距離が最も大きい形状構成要素の中点を前記分割点とすることを特徴とする特許請求の範囲第 2 項、第 3 項又は第 4 項記載の対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の NC プログラム作成方法。

(8) 前記素材形状又は前記部品形状の前記 Z 軸方向の長さの約 2 分の 1 の点を前記分割点とすることを特徴とする特許請求の範囲第 2 項、第 3 項又は第 4 項記載の対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の NC プログラム作成方法。

合がある) を実行する。

第 5 図は 2 スピンドル 2 タレットの 4 軸旋盤の加工の概略を説明するための図である。まず、第 1 のヘッドでは、チャック 41a につかまれたワーク 42a をタレット 43a 上の工具 44a で所望形状に加工する。この第 1 のヘッド上での加工を 1 次加工という。次に、第 2 のヘッドでは、ワーク 42a をチャック 41a からチャック 41b に持ち替え、チャック 41b につかまれたワーク 42b をタレット 43b 上の工具 44b で所望形状に加工する。この第 2 ヘッド上での加工を 2 次加工という。

〔発明が解決しようとする課題〕

このような 2 スピンドル 2 タレットの 4 軸旋盤の NC プログラムを対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置を用いて作成する場合、従来は 1 次加工用の NC プログラムと 2 次加工用の NC プログラムとはそれぞれ別々にしか作成できなかった。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明は対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置に係り、特に 2 スピンドル 2 タレットの 4 軸旋盤用 NC プログラムを作成するための対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の NC プログラム作成方法に関する。

〔従来の技術〕

対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置はオペレータが自動プログラミングの言語規約や NC テープフォーマット等を知らなくても容易に NC プログラムを作成できるので、各種の工作機械の制御に広く利用されている。

一方、加工効率を高めるために、複数のヘッドを有する CNC 旋盤として、2 スピンドル 2 タレットの 4 軸旋盤がある。この 4 軸旋盤は一方のヘッドで 1 次加工を実行し、引き続き他方のヘッドで 2 次加工 (バック加工又は背面加工とも呼ぶ場

一方、このような 2 スピンドル 2 タレットの 4 軸旋盤では、1 次加工に要する時間と 2 次加工に要する時間とを等しく設定する方が望ましい。それは、次から次へとワークを持ち替えて加工を施す場合、1 次と 2 次の加工時間を等しくすることによってタクトタイムを短縮でき、加工効率を向上できるからである。

従って、対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置を用いて NC プログラムを作成する場合、1 次と 2 次の加工時間が等しくなるように 1 次加工を行う領域 (1 次加工領域) と 2 次加工を行う領域 (2 次加工領域) とを設定しなければならない。

対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置は、シンボリックキーを使用して形状構成要素を入力して、部品形状を入力する方式を採用している。これは、水平線、垂直線、斜線、部分円弧等の形状構成要素を入力できるシンボリックキーによって、部品形状を入力して、加工プログラムを作成するものである。この方式だと、部品の形

状が簡単に入力できるので、効率よくNCプログラムを作成できるという利点がある。

ところが、2スピンドル2タレットの4軸旋盤の場合は、1次加工領域と2次加工領域とを設定してやらなければならない。このとき、部品形状が形状構成要素で作成されているために、1次と2次の加工時間が等しくなるように加工領域を設定できないという問題がある。

以下、図面を用いてこの問題点について説明する。

第6図はシンボリックキーによって入力された素材形状及び部品形状を示す図である。本図では表示画面1のみを示し、その他の入力キー等は省略してある。

表示画面1には長方形で示された素材形状2と、この素材形状2内に点Aから点Jまでの線分(形状構成要素)で囲まれた部品形状3とが示されている。図中の斜線で示された部分が工具によって削り取られる切削領域4である。尚、図中のXは4軸旋盤のX軸方向を、ZはZ軸方向をそれぞれ

部分)である。

このように従来は部品形状が形状構成要素で作成されているため、分割点を設定する時に、カーソルを形状構成要素の交点A、B・・・J上にしかセットできなかった。そのために、第7図のように分割した場合には、1次加工切削領域5の方が2次加工切削領域6よりも約15%程大きく設定され、第8図のように分割した場合には、1次加工切削領域5の方が2次加工切削領域6よりも約20%程小さく設定される。

従って、1次加工切削領域と2次加工切削領域との間で加工時間を等しくすることができず、加工効率を向上させることができなかった。

本発明はこのような点に鑑みてなされたものであり、1次加工時間と2次加工時間とを等しくすることのできる対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置のNCプログラム作成方法を提供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

示す。

第7図及び第8図は1次及び2次加工の切削領域を設定する際の表示画面を示す図である。第6図のように素材形状2及び部品形状3を定義後、1次加工領域の設定を行う。まず、部品形状3上の点Aにカーソル7aを移動させ、右矢印キーを押すことによって、分割の始点が設定される。次に点Gにカーソル7bを移動させ、上矢印キーを押すことによって、分割の終点が設定される。この操作によって、点A-B-C-D-E-F-G-Q-Xで囲まれた領域(横線部分)が1次加工切削領域5として設定される。次に、点Jにカーソル7cを移動させ、左矢印キーを押すと、点Q-G-H-I-J-Zで囲まれた領域(縦線部分)が2次加工切削領域6として設定される。

第8図は同様に操作して分割点が点Fに設定された場合を示しており、1次加工切削領域5は点A-B-C-D-E-F-G-Q-Xで囲まれた領域(横線部分)であり、2次加工切削領域6は点Q-F-G-H-I-J-Zで囲まれた領域(縦線

本発明では上記課題を解決するために、

2スピンドル2タレットの4軸旋盤による1次加工の後に、2次加工が施される部品のNCプログラムを前記部品の素材形状及び部品形状に基づいて作成する対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置のNCプログラム作成方法において、前記対話型数値制御装置又は前記自動プログラミング装置によって入力された形状構成要素からなる前記素材形状及び前記部品形状のデータに基づいて、前記1次加工及び前記2次加工の分割点を決定し、前記分割点を基準として前記1次加工及び前記2次加工に要する時間が概略同じになるように、前記1次加工及び前記2次加工のNCプログラムを作成することを特徴とする対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置のNCプログラム作成方法が提供される。

〔作用〕

対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置では、形状構成要素を表すシンボリックキーを

使用して素材形状及び部品形状を入力している。
この素材形状及び部品形状のデータから1次加工及び2次加工で加工される全加工領域を算出することができる。即ち、素材形状の面積から部品形状の面積を引くと、その残った部分が全加工領域の面積となる。また、部品形状を構成する形状構成要素の長さ等も素材形状及び部品形状のデータに基づいて算出することができる。そこで、素材形状及び部品形状のデータに基づいて算出された全加工領域の面積、部品形状の面積又は部品形状を構成する形状構成要素の長さ等から1次加工及び2次加工の分割点を決定し、この分割点を基準として1次加工及び2次加工に要する時間がほぼ同じの1次加工及び2次加工のNCプログラムを作成する。

〔実施例〕

以下、本発明の一実施例を図面を用いて説明する。

第2図は本発明の一実施例である対話型数値制

作機械19を制御する。また、機械側からの入力信号を受けて、シーケンス・プログラムで処理を行い、バス20を経由して、プロセッサ11に入力信号を転送する。

これらの構成要素はバス20によって互いに結合されている。

なお、第2図では軸制御回路、サーボアンプ、サーボモータ、スピンドルアンプ及びスピンドルモータ等の構成要素は省略してある。また、プロセッサを複数個にして、マルチプロセッサシステムとすることもできる。

第3図は本発明の一実施例である対話型数値制御装置の表示画面の一例を示す図である。第3図において、第7図と同一の構成要素には同一の符号が付してあるので、その説明は省略する。

本実施例では、分割点の設定を形状構成要素上の任意の点で行えるようにした。即ち、従来は形状構成要素の交点A、B・・・J上でしか分割点を設定できなかったが、本実施例では形状構成要素の点Fと点Gとの間の任意の点Pにカーソルを

御装置の概略構成を示す図である。プロセッサ11はROM12に格納されたシステムプログラムに従って対話型数値制御装置全体の動作を制御する。ROM12にはEPROMあるいはEEPROMが使用される。RAM13にはDRAM等が使用され、各種のデータあるいは入出力信号が格納される。不揮発性メモリ14にはバッテリーバックアップされたCMOSが使用され、電源切断後も保持すべきパラメータ、ピッチ誤差補正量及び工具補正量等が格納されている。

グラフィック制御回路15はディジタル信号を表示用の信号に変換し、表示器16に与える。表示器16はCRTあるいは液晶表示装置が使用され、素材形状、部品形状、加工定義画面、各軸の位置表示、パラメータ等が表示される。操作盤17はキーボード等から構成され、各種のデータの入力あるいは工作機械19の操作に使用される。

PMC(プログラマブル・マシン・コントローラ)18はバス20経由で出力信号を受けて、出力信号をシーケンス・プログラムで処理して、工

移動することができるようにした。従って、1次加工切削領域5と2次加工切削領域6との面積が互いに等しくなるような点を分割点として設定できる。尚、全ての形状構成要素に対して任意の点にカーソルを移動できるようにすると、その各点の位置を記憶しなければならないので、本実施例では分割点の存在する形状構成要素についてのみ任意にカーソルを移動できるようにする。

以下、本実施例の動作を図面を用いて説明する。第1図は本実施例の動作のフローチャートを示す図である。図において、Sに続く数値はステップ番号を示す。

〔S1〕素材形状2を定義する。

〔S2〕部品形状3を定義する。

〔S3〕素材形状2及び部品形状3の定義が終了したら、これらに基づいて第3図の分割点Pの位置を計算し、第3図の画面を表示器16上に表示する。このステップでは、素材形状2及び部品形状3に基づいて切削加工される全加工領域を算出し、その全加工領域の面積が4軸旋盤の2軸に対

人手設定

して垂直な線分で分割した場合に、両方の面積が互いに等しくなるような点を1次加工及び2次加工の分割点Pとする。そして、この分割点Pを基準に1次加工切削領域5及び2次加工切削領域6を決定する。従って、計算された分割点Pは1次加工切削領域5と2次加工切削領域6との面積が互いに等しくなるような点である。

〔S4〕表示された分割点Pでよいかどうかを表示器16を介してオペレータに質問し、オペレータによる操作盤17からの回答に応じて処理が分かれる。S3で計算された分割点Pでよい場合はS5へ進み、よくない場合はS6へ進む。

〔S5〕S3で計算された分割点Pをカーソルを移動することによって手動で設定しなおす。

〔S6〕分割点Pに基づいて指定された1次加工切削領域5の加工工程（加工プログラム）を対話型数値制御装置内部で自動的に決定する。

〔S7〕分割点Pに基づいて指定された2次加工切削領域6の加工工程（加工プログラム）を対話型数値制御装置内部で自動的に決定する。

〔S8〕S6及びS7で決定された加工工程に基づいて1次及び2次の加工に要する時間を画面上に表示し、この加工時間が適当であるかどうかを表示器16を介してオペレータに質問する。S3で計算された分割点Pは単に1次加工切削領域5と2次加工切削領域6との間の面積が等しくなるように選択された点であるから、加工工程の種類等を考慮して加工時間を算出して見なければ、本当の1次加工及び2次加工に要する加工時間を等しくすることはできないからである。

〔S9〕オペレータが表示器16上に表示された加工時間でよいと判断し、操作盤17を介して、「YES」を入力した場合はS10へ進み、「NO」を入力した場合は再びS5へ戻り、分割点Pの設定を再度行い、S6、S7及びS8を繰り返す。

〔S10〕表示された加工時間でよい場合はこの分割点Pに基づいてNCプログラム（NC文）を出力する。

以上のフローチャートで1次加工に要する加工

時間と2次加工に要する加工時間とが共に等しいNCプログラムを作成することができる。

また、上述のフローチャートではオペレータが表示された加工時間を見て、その良否を判断しているが、対話型数値制御装置又は自動プログラミング装置の内部で加工時間の良否を判定できるようにしてもよい。

第4図は本実施例の動作の別のフローチャートを示す図である。第4図において、第3図と同一のステップには同一の符号が付してあるので、その説明は省略する。

本フローチャートでは第3図のS4及びS5を省略し、S9の判定内容を変更し、S11を新たに追加した。

〔S9〕1次加工に要する時間と2次加工に要する時間との差が全体の加工時間（1次と2次の加工時間の和）の±5パーセント以内であるかどうかを判定し、±5パーセント以内の場合はS10に進み、NC文を出力する。±5パーセント以上の場合はS11へ進む。

ここでは1次加工に要する時間と2次加工に要する時間との差が±5パーセントの所定誤差範囲内にあるかどうかで判断するようにしたが、これを1次加工に要する時間と2次加工に要する時間との差が所定時間の範囲（1～3分）内にあるかどうかで判定するようにしてもよい。これらの誤差範囲又は時間範囲はパラメータとして設定する。

〔S11〕加工時間の大きい方の加工領域が小さくなるように分割点を所定量だけ変更移動する。この場合に、変更移動する所定量は、S9で求めた1次加工に要する時間と2次加工に要する時間との差の大きさに応じて決定する。例えば、1次加工の加工時間が1次加工の加工時間よりも10パーセント程大きい場合は、1次加工切削領域5の面積が10パーセント程小さくなるように変更移動する。これによって、次回からは1次加工に要する時間と2次加工に要する時間との差が上記誤差範囲又は時間範囲内に入るようになる。

以上のように、本フローチャートでは、1次と2次の加工時間が等しくなるように分割点を自動

的に算出し、算出された分割点に基づいてNC文が出力される。

上述の実施例では、素材形状及び部品形状を共に表示画面上の断面積として把握し、素材形状及び部品形状のデータから加工される全加工面積を算出し、この全加工領域の面積が4軸旋盤のZ軸に対して垂直な線分で分割した場合に、両方の面積が約2分の1となるような点を分割点としている。

この分割点の算出法は単なる一例であり、以下に述べるような方法で分割点を算出してもよい。

部品形状3の面積を4軸旋盤のZ軸に対して垂直な線分で分割した場合に両方の面積が互いに等しくなるような点を分割点としてもよい。

部品形状3を構成する形状構成要素A-B-C-D-E-F-G-H-I-Jの長さが互いに等しくなるような点を分割点としてもよい。

部品形状3を構成する形状構成要素A-B-C-D-E-F-G-H-I-Jの中で半径X方向の距離が最も大きい形状構成要素F-Gの中点を

分割点としてもよい。

素材形状2又は部品形状3のZ軸方向の長さの約2分の1の点を分割点としてもよい。

以上のように分割点として設定できる点はいくつもあるが、これら分割点の中から何れか一つをパラメータとして設定してもよいし、又はこれら分割点の全てについて加工時間を算出し、1次加工に要する時間と2次加工に要する時間とが最も等しい場合を分割点としてもよい。

尚、本実施例は対話型数値制御装置の場合について説明したが、自動プログラミング装置の場合も同様に適用できる。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明によれば、2スピンドル2タレットの4軸旋盤のNCプログラムの1次加工プログラムと2次加工プログラムとを同時に作成し、その1次加工時間と2次加工時間とを等しくすることができ、さらにこれによって加工効率を大幅に向上することができる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本実施例の動作のフローチャートを示す図、

第2図は本発明の一実施例である対話型数値制御装置の概略構成を示す図、

第3図は本発明の一実施例である対話型数値制御装置の表示画面の一例を示す図、

第4図は本実施例の動作の別のフローチャートを示す図、

第5図は2スピンドル2タレットの4軸旋盤の加工の概略を説明するための図、

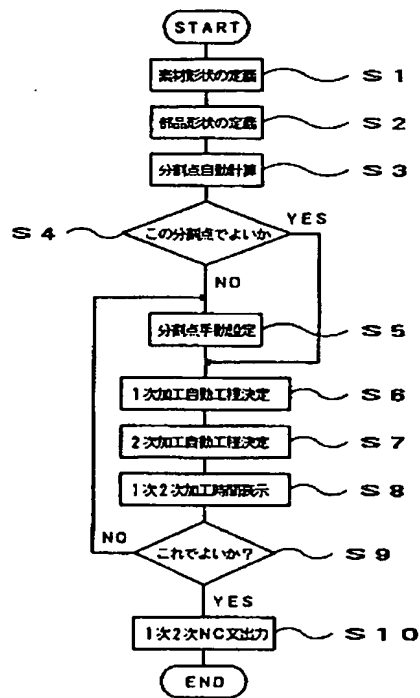
第6図はシンボリックキーによって入力された素材形状及び部品形状を示す図、

第7図及び第8図は1次及び2次加工の切削領域を設定する際の表示画面を示す図である。

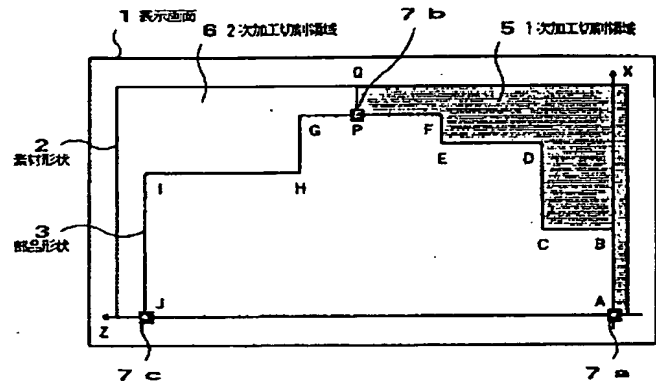
- 1表示画面
- 2素材形状
- 3部品形状

- 4切削領域
- 51次加工切削領域
- 62次加工切削領域
- 11プロセッサ
- 12ROM
- 13RAM
- 14不揮発性メモリ
- 15グラフィック制御回路
- 16表示器
- 17操作盤
- 18PMC
- 19工作機械
- 20バス

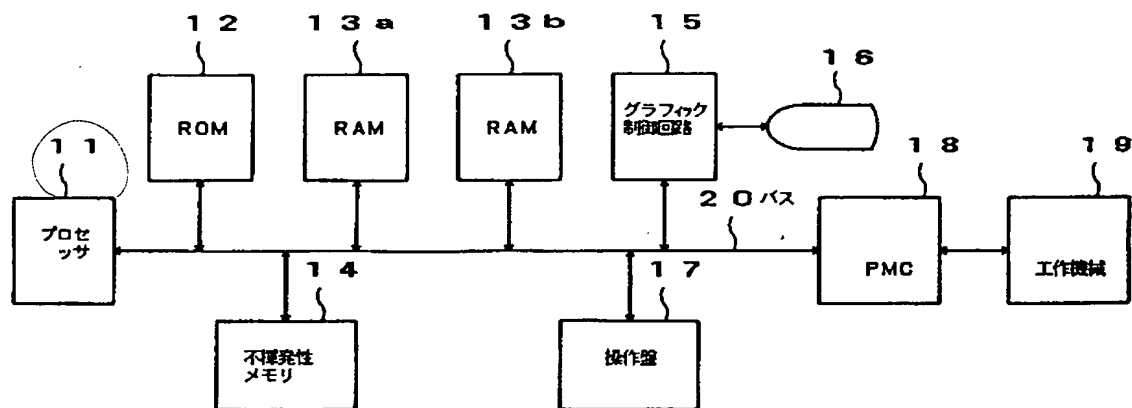
特許出願人 フェナック株式会社
代理人 弁理士 服部毅哉



第 1 図



第 3 図



第 2 図

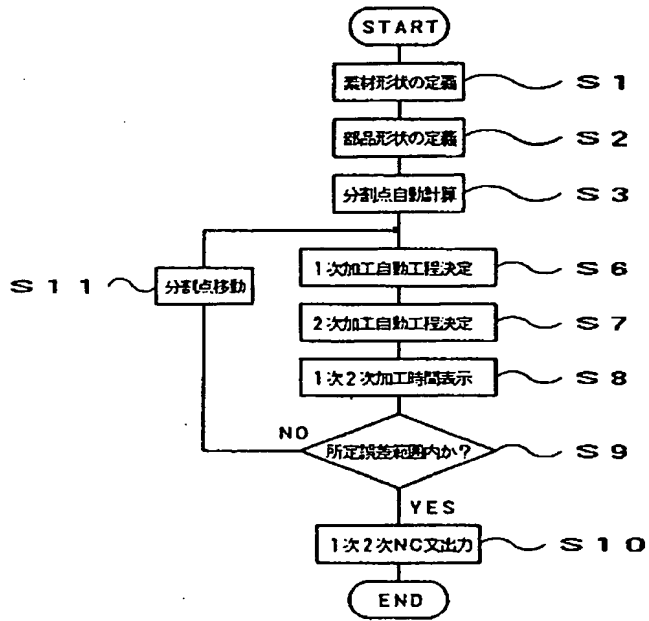


図 4

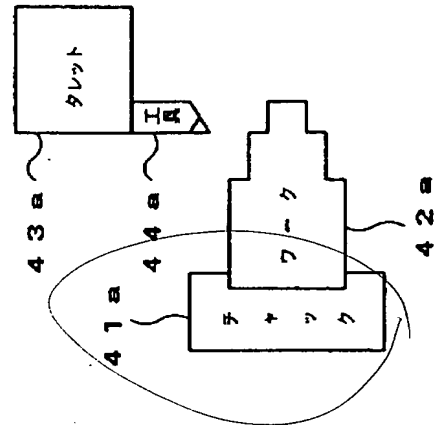
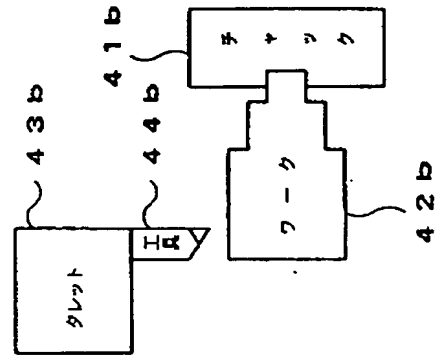


図 5

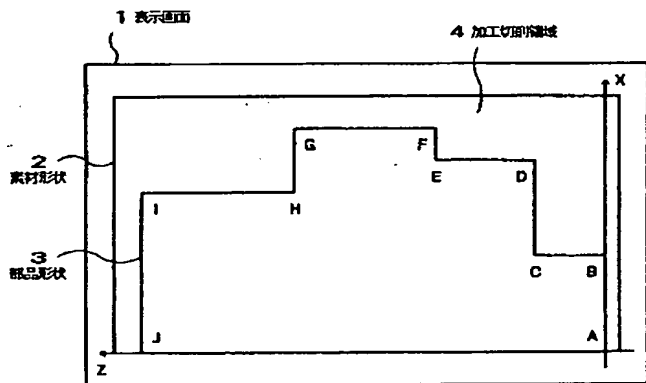


図 6

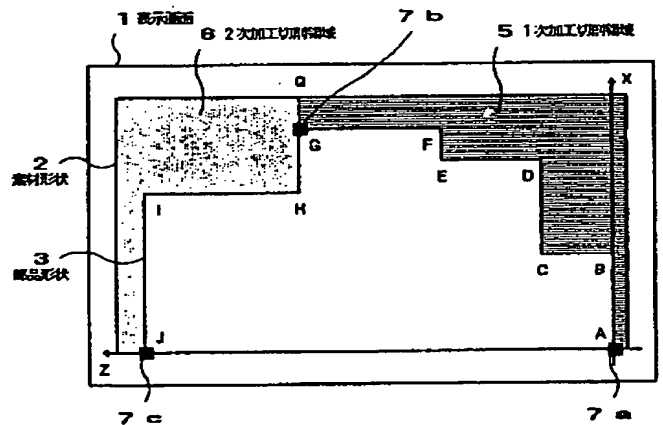


図 7

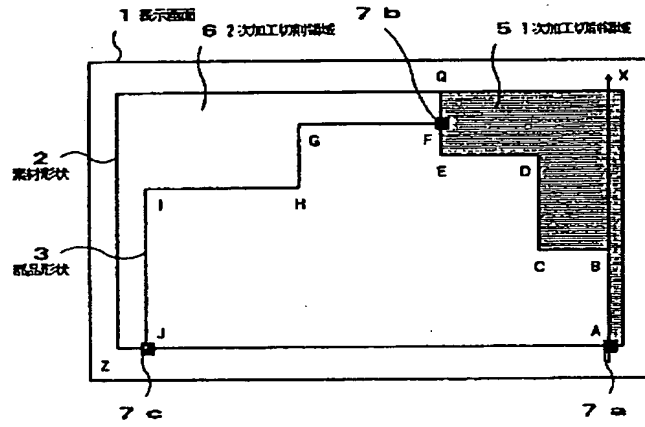


図 8